

**GEBIET DES PATENTWESENS**  
**PCT**  
**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**  
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>CT 009-PWO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/CH03/00033</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>20.01.2003</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>21.01.2002</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>B65G53/52</b>		
Anmelder <b>BÜHLER AG</b>		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I    <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids</p> <p>II    <input type="checkbox"/> Priorität</p> <p>III   <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p>IV    <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p>V    <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p>VI    <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p>VII   <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  <b>30.05.2003</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>01.12.2003</b>	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div>             Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2              NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas              Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl              Fax: +31 70 340 - 3016           </div> </div>	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Papatheofrastou, M</b>  Tel. +31 70 340-4422	



## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

### Beschreibung, Seiten

3-7 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1, 1a, 2 eingegangen am 20.08.2003 mit Schreiben vom 18.08.2003

### Ansprüche, Nr.

1-8 eingegangen am 20.08.2003 mit Schreiben vom 18.08.2003

### Zeichnungen, Blätter

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH03/00033

---

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## **V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-8  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-8  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-8 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

2.1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US-A-5 123 433 (FRIDSMA DANIEL E ET AL) 23. Juni 1992 (1992-06-23)

2.2 Das Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart, Spalte 4, Zeilen 10-68, (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument) ein System (10) zum Beeinflussen der rheologischen Eigenschaften eines förderbaren Materials, wobei das System (10) einer Maschine zum Bearbeiten bzw. Verarbeiten des förderbaren Materials zugeordnet oder zuordenbar ist, in der das förderbare Material entlang einer Förderrichtung (FLOW) transportiert wird, wobei das System aufweist:

- a) mindestens ein steuerbares Einwirkungssystem (22,28) zum Erzeugen und Einleiten mechanischer Schwingungen in das Material in mindestens einem Bearbeitungsabschnitt der Maschine; sowie
- b) mindestens ein Erfassungssystem (34,36,38) zum Erfassen der rheologischen Eigenschaften des Materials; wobei
- c) die erfaßten rheologischen Eigenschaften als Grundlage für die Ansteuerung des Einwirkungssystems (22,28) zum Erzeugen und Einleiten der mechanischen Schwingungen verwendet werden, von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch unterscheidet, daß das Erfassungssystem weist ein erstes Mittel auf, mit dem das Geschwindigkeitsfeld quer zur Förderrichtung des Fluids bestimmt wird. Außerdem weist das Erfassungssystem ein zweites Mittel auf, um die Druckdifferenz entlang der Förderrichtung in dem Bereich und/oder am Rand des Bereichs des strömenden Materials zu bestimmen, oder um die Schubspannung entlang der Förderrichtung am Rand und/oder innerhalb des Bereichs des Materials zu bestimmen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

2.3 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen

werden, die rheologischen Eigenschaften eines strömenden Materials durch Erfassen eines Geschwindigkeitsfeldes des strömenden Profils in Kombination mit der Bestimmung einer Druckdifferenz oder einer Schubspannung des strömenden Fluids entlang der Förderrichtung zu bestimmen. (Seite 2, Spalte 6-13)

- 2.4 Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Die Lösung wird nicht im D1 offenbart, da D1 keine Aussage macht zur Bestimmung der rheologischen Eigenschaften eines strömenden Materials durch Erfassen eines Geschwindigkeitsfeldes des strömenden Profils in Kombination mit der Bestimmung einer Druckdifferenz oder einer Schubspannung des strömenden Fluids entlang der Förderrichtung.

- 2.5 Keines der vorhandenen Dokumente des Stands der Technik gibt dem Fachmann eine Anregung zur Bestimmung der rheologischen Eigenschaften eines strömenden Materials durch Erfassen eines Geschwindigkeitsfeldes des strömenden Profils in Kombination mit der Bestimmung einer Druckdifferenz oder einer Schubspannung des strömenden Fluids entlang der Förderrichtung.
- 2.6 Die Ansprüche 2-8 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

## **System zur Beeinflussung der rheologischen Eigenschaften eines förderbaren Materials**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein System zum Beeinflussen der rheologischen Eigenschaften eines förderbaren Materials, insbesondere eines fliessfähigen oder pastösen Produktes oder eines Schüttguts, wobei das System einer Maschine zum Bearbeiten bzw. Verarbeiten des förderbaren Materials zugeordnet oder zuordenbar ist, in der das förderbare Material entlang einer Förderrichtung transportiert wird.

Die US 5123433 beschreibt ein Ultraschall-Reinigungsgerät und ein Ultraschall-Reinigungsverfahren für eine Venturi-Strömungsdüse, die von einem zu Ablagerungen neigenden Fluid durchströmt wird. Sowohl ein US-Sender als auch ein US-Empfänger werden zusätzlich verwendet, wobei über Veränderungen der empfangenen US-Amplitude bei bekannter ausgesendeter US-Amplitude auf die Dicke eventueller Ablagerungen in der Düse Rückschlüsse getroffen werden können. Ausser der Erfassung des Verschmutzungszustandes der Düse aufgrund von Ablagerungen erfolgt aber keine Erfassung rheologischer Eigenschaften des strömenden Fluids.

Der Transport und die Bearbeitung/Verarbeitung viskoser oder pastöser Massen, aber auch der Transport von Schüttgütern erfordern viel Energie und zum Teil entsprechend gross ausgelegte Maschinen. Ausserdem ergeben sich beim Transport derartiger Massen oder Schüttgüter aufgrund der Wandreibung unterschiedliche Verweilzeiten des Materials in Maschinenbereichen oder in Transportleitungen, was die letztendlich erzielte Qualität des bearbeiteten/ verarbeiteten Materials beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einerseits bei der Bearbeitung/Verarbeitung und vor allem beim Transport der viskosen oder pastösen Massen in der Maschine Energie und/oder Maschinengrösse einzusparen, und andererseits eine Überwachung und Beurteilung der rheologischen Eigenschaften der Massen in der Maschine zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das eingangs genannte System: mindestens ein steuerbares Einwirkungssystem zum Erzeugen und Einleiten mechanischer Schwingungen in das Material in mindestens einem Bearbeitungsabschnitt der Maschine; sowie mindestens ein Erfassungssystem zum Erfassen der rheologischen Eigenschaften des Materials aufweist; wobei die erfassten rheologischen Eigenschaften als Grundlage für die Ansteuerung des Einwirkungssystems zum Erzeugen und Einleiten der mechanischen Schwingungen verwendet werden.

Indem die Auswirkungen der Einwirkung des mindestens einen steuerbaren Einwirkungssystems auf die rheologischen Eigenschaften des Materials mittels des mindestens einen Erfassungssystems erfasst werden, wird eine gezielte Beeinflussung der rheologischen Eigenschaften in mindestens einem Bearbeitungsbereich der Maschine ermöglicht.

Erfindungsgemäss weist das Erfassungssystem ein erstes Mittel zur Bestimmung des Geschwindigkeitsfeldes quer zur Förderrichtung in einem Bereich des Materials und ein zweites Mittel zur Bestimmung der Druckdifferenz entlang der Förderrichtung in dem Bereich und/oder am Rand des Bereichs des Materials auf, oder das Erfassungssystem weist wiederum ein erstes Mittel zur Bestimmung des Geschwindigkeitsfeldes quer zur Förderrichtung in einem Bereich des Materials und ein zweites Mittel zur Bestimmung der Schubspannung entlang der Förderrichtung am Rand und/oder innerhalb des Bereichs des Materials auf.

Sowohl bei Verwendung der Druckdifferenz als auch bei Verwendung der Schubspannung kann aus der Kenntnis des Geschwindigkeitsfeldes des Materials und der an dem Material anliegenden Druckdifferenz dann die Scherviskositätsfunktion des Materials bestimmt werden. Diese nichtinvasive Vorgehensweise eignet sich besonders gut für industriellen Prozesse.

Das erfindungsgemässe System kann mehrere Einwirkungssysteme für mechanische Schwingungen aufweisen, wobei mindestens ein Einwirkungssystem für mechanische Schwingungen unabhängig vom Betriebszustand der Maschine ansteuerbar ist. Auch mehrere Einwirkungssysteme für mechanische Schwingungen können voneinander gesondert ansteuerbar sein. Dies ermöglicht eine gezielte und ggf. an verschiedenen Bearbeitungsabschnitten der Maschine unterschiedliche Beeinflussung des zu verarbeitenden, bearbeitenden oder zu transportierenden Materials.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemässen Systems ist ein erstes Erfassungssystem zum Erfassen der rheologischen Eigenschaften des förder-



## Patentansprüche

1. System (1, 3, 4) zum Beeinflussen der rheologischen Eigenschaften eines förderbaren Materials, insbesondere eines fließfähigen oder pastösen Produktes oder eines Schüttguts, wobei das System einer Maschine zum Bearbeiten bzw. Verarbeiten des förderbaren Materials (M) zugeordnet oder zuordenbar ist, in der das förderbare Material entlang einer Förderrichtung (F) transportiert wird, wobei das System aufweist:

- a) mindestens ein steuerbares Einwirkungssystem (1; 11, 12, 13) zum Erzeugen und Einleiten mechanischer Schwingungen in das Material (M) in mindestens einem Bearbeitungsabschnitt (2) der Maschine; sowie
- b) mindestens ein Erfassungssystem (3; 4; 14, 15; 21, 22, 23) zum Erfassen der rheologischen Eigenschaften des Materials (M); wobei
- c) die erfassten rheologischen Eigenschaften als Grundlage für die Ansteuerung des Einwirkungssystems (1; 11, 12, 13) zum Erzeugen und Einleiten der mechanischen Schwingungen verwendet werden,

dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungssystem ein erstes Mittel (21) zur Bestimmung des Geschwindigkeitsfeldes quer zur Förderrichtung (F) in einem Bereich des Materials und ein zweites Mittel (22, 23) zur Bestimmung der Druckdifferenz entlang der Förderrichtung (F) in dem Bereich und/oder am Rand des Bereichs des Materials aufweist, oder dass das Erfassungssystem ein erstes Mittel (21) zur Bestimmung des Geschwindigkeitsfeldes quer zur Förderrichtung (F) in einem Bereich des Materials und ein zweites Mittel zur Bestimmung der Schubspannung entlang der Förderrichtung (F) am Rand und/oder innerhalb des Bereichs des Materials aufweist.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es mehrere Einwirkungssysteme (1; 11, 12, 13) für mechanische Schwingungen aufweist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Einwirkungssystem (1; 11, 12, 13) für mechanische Schwingungen unabhängig vom Betriebszustand der Maschine ansteuerbar ist.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Einwirkungssysteme (1; 11, 12, 13) für mechanische Schwingungen voneinander gesondert ansteuerbar sind.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Erfassungssystem (3) zum Erfassen der rheologischen Eigenschaften des förderbaren Materials förderabseitig von dem Bearbeitungsabschnitt (2) angeordnet ist zur Erzeugung erster Signale (S11, S12, ..., S1n), welche die physikalisch-chemischen, insbesondere rheologischen Eigenschaften des Materials stromab von dem Bearbeitungsabschnitt (2) kennzeichnen.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Erfassungssystem (4) zum Erfassen der rheologischen Eigenschaften des förderbaren Materials förderaufseitig von dem Bearbeitungsabschnitt (2) angeordnet ist zur Erzeugung zweiter Signale (S21, S22, ..., S2n), welche die physikalisch-chemischen, insbesondere rheologischen Eigenschaften des Materials stromauf von dem Bearbeitungsabschnitt (2) kennzeichnen.
7. Maschine nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Signale (S11, S12, ..., S1n) und/oder die zweiten Signale (S21, S22, ..., S2n) mit jeweiligen Referenzwerten (R11, R12, ..., R1n) verglichen werden, die bestimmte rheologische Eigenschaften kennzeichnen, wobei in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs der Signale innerhalb eines Regelkreises (5) eine Rückkopplung erfolgt zur Ansteuerung des mindestens einen Einwirkungssystems (1; 11, 12, 13) für mechanische Schwingungen.
8. Maschine nach einem der Ansprüche 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Signale (S11, S12, ..., S1n) und die zweiten Signale (S21, S22, ...,

S2n) miteinander verglichen werden, wobei in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs der Signale innerhalb eines Regelkreises (5) eine Rückkopplung erfolgt zur Ansteuerung des mindestens einen Einwirkungssystems (1; 11, 12, 13) für mechanische Schwingungen.